



Radni zadatak
65. Natjecanje mladih tehničara
Županijska razina – 2023.
Tehnička kultura 5.- 8. razred
P kategorija – RADIOKOMUNIKACIJE

Tema: ELEKTRONIČKI SKLOP ZA UČENJE MORSEOVOG KÔDA

RADNA LISTA

Zadatak:

Zadatak je s pomoću priložene tehničke dokumentacije od elektroničkih komponenti na eksperimentalnoj pločici izraditi elektronički sklop za učenje Morseovog kôda.

Opis zadatka:

Elektronički sklop za učenje Morseovog kôda je generator tona frekvencije oko 800 Hz, koji se čuje u zvučniku ili slušalicama u ritmu tipkanja dugih i kratkih elemenata kôda na tipkalu. Središnji dio sklopa je integrirani krug oznake NE555, koji stvara tonski signal, koji se čuje u zvučniku ili slušalicama priključenim na izlaz sklopa. Svjetleća dioda (LED) svijetli u ritmu tipkanja, što također pokazuje ispravnost rada sklopa.

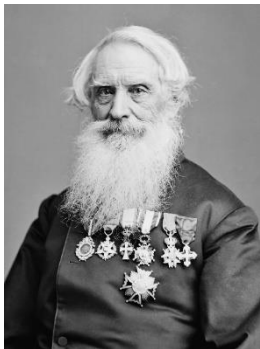
Elektronički sklop je potrebno načiniti na eksperimentalnoj pločici korištenjem priloženih elektroničkih dijelova i žica za kratkospojnike.

Morseov kôd

Samuel Morse (Charlestown, 27.04.1791. – New York, 02.04.1872.) godine 1835. načinio je telegrafski aparat za prijenos poruka na daljinu putem žica. Kako bi mogao prenositi tekstualne poruke, morao je svakom slovu, brojevnoj znamenki i interpunkciji pridijeliti različite kombinacije duljih i kraćih odsječaka sa strujom ili bez nje. Tako stvoren kôd izgleda ovako:

A	· —	N	— ·	1	· — — —
B	— · · ·	O	— — —	2	· — — —
C	— · — ·	P	· — — ·	3	· · — —
D	— · ·	Q	— — · —	4	· · · —
E	·	R	· — ·	5	· · · ·
F	· · — ·	S	· · ·	6	— · · ·
G	— — —	T	—	7	— — · ·
H	· · · ·	U	· — —	8	— — — ·
I	· ·	V	· · —	9	— — — — ·
J	· — — —	W	· — —	0	— — — —
K	— · —	X	— · — —		
L	· — · ·	Y	— — — —		
M	— —	Z	— — · ·		

Zahvaljujući njemu došlo je do naglog razvoja sustava za žični i bežični prijenos obavijesti i poruka na daljinu. Pomoću radijskih odašiljača i prijamnika poruke su se Morseovim kôdom mogle prenositi brodovima na svim morima svijeta, prenositi vijesti među kontinentima, spašavati živote kod velikih elementarnih nepogoda i još mnogo toga. Razvojem novih načina prijenosa poruka, Morseov kôd gubi značaj, ali ga radioamateri i dalje svakodnevno koriste. Učenje Morseovog kôda ne svodi se na pamćenje da je slovo A jedna točka i jedna crta, već je potrebno pamtiti „melodiju“ koja se čuje iz zvučnika elektroničkog sklopa (tit taaat).



Slika 1. Samuel Morse



Slika 2. Izgled tipkala za slanje Morseovog kôda

Tijek izvođenja vježbe:

1. Pripremanje dokumentacije
2. Pripremanje radnog mjesta, pribora i alata
3. Spajanje elemenata sklopa u cjelinu
4. Priprema vodiča za spajanje (skidanje izolacije)
5. Provjera ispravnosti uratka

Mjere zaštite na radu:

Prilikom pripremanja vodiča za spajanje postoji opasnost od ozljeđivanja te stoga pažljivo rukujte priborom za skidanje izolacije.

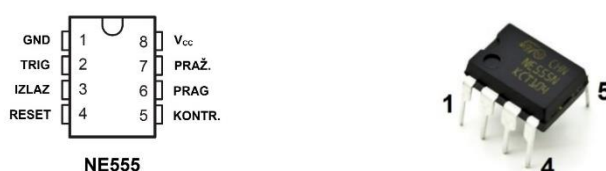
Praktičan rad:

Popis potrebnih elemenata:

NAZIV	VRIJEDNOST	KOMADA	SLIKA
Integrirani krug	NE555	1	
Svjetleća dioda (LED)		1	
Poliesterni kondenzator	10 nF	1	
Elektrolitski kondenzator	10 μ F	1	
Elektrolitski kondenzator	100 μ F	1	
Otpornik	220 Ω	1	
Otpornik	100 k Ω	1	
Otpornik	1,5 k Ω	1	
Otpornik	4,7 k Ω	1	
Kontakt za bateriju		1	
Baterija 9V	6F22	1	

Na električnoj shemi na slici 7. prikazan je spoj sklopa za učenje Morseovog kôda. Integrirani krug IK1 (NE555) radi u sklopu generatora tonskog signala frekvencije oko 800 Hz (Hz – herc, mjerna jedinica za frekvenciju), koji se stvara dok je pritisnuto tipkalo T1. Frekvenciju tona koju stvara sklop određuju veličine otpora otpornika R1 i R2 i veličina kapaciteta kondenzatora C1. Dok je pritisnuto tipkalo T1, stvoreni tonski signal se preko otpornika R4 i elektrolitskog kondenzatora C2 vodi na slušalice ili zvučnik iz kojih se čuje ton. U ritmu tipkanja Morseovog kôda tipkalom T1, palit će se i gasiti svjetleća dioda (LED), što pokazuje ispravnost rada sklopa. Elektrolitski kondenzator C3 služi filtriranju napona napajanja iz baterije napona 9 V. Montažna shema elektroničkog sklopa prikazana je na slici 8.

Integrirani krug NE555 je elektronički element koji u svom kućištu sadrži veliki broj tranzistora, dioda i otpornika, koji tvore različite funkcijske podsklopove. Ovaj integrirani krug najčešće se koristi za vremenski odgođene aktivacije (eng. timer), generatore impulsa, generatore signala četvrtastog valnog oblika do frekvencija oko 200 kHz. Za postavljanje željene frekvencije ili veličine vremena odgođene aktivacije integriranom krugu se dodaju dva vanjska otpornika i jedan kondenzator čije vrijednosti određuju rad sklopa. Izvodi (nožice) integriranog kruga broje se od lijeve gornje nožice (nožica 1) gledano od točkice ili uleknuća na tijelu, kako je prikazano na slici 3. b).

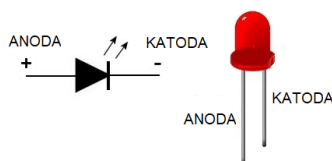


a)

b)

Slika 3. Integrirani krug NE555 a) simbol b) izgled

Svjetleća dioda (LED) je poluvodički elektronički element koji svijetli dok postoji tok struje od anode prema katodi. Ovisno o vrsti poluvodiča od kojeg je svjetleća dioda načinjena, ona će svijetliti crvenom, zelenom, žutom ili plavom bojom. Danas se mješavinom poluvodičkog materijala može ostvariti i „bijelo“ svjetlo velikih jakosti.



a)

b)

Slika 4. Svjetleća dioda (LED) a) simbol b) izgled

Otpornik je elektronički element koji ima sposobnost pružanja otpora toku električne struje. Ta sposobnost naziva se električkim otporom, a označava se mjernom jedinicom om (1Ω). U elektroničkoj praksi koriste se i oznake $k\Omega$ (kilo om) u značenju $1\,000\,\Omega$, te $M\Omega$ (mega om) u značenju $1\,000\,k\Omega$. Veličina otpora nekog otpornika na njemu je označena bojama prstena, pri čemu je svakoj boji pridijeljena brojčana vrijednost. Četvrti malo izdvojeni prsten najčešće zlatne boje, označava postotno rasipanje vrijednosti otpora (tolerancija). Postoji nekoliko vrsta otpornika s obzirom na tehnologiju za proizvodnju: ugljeni (najčešće korišteni u elektroničkim sklopovima), žičani, kompozitni, polupromjenjivi, promjenjivi i sl. Za izračunavanje vrijednosti otpora iz poznate vrijednosti napona napajanja i zahtijevane veličine struje, koristi se Ohmov zakon, kojeg se može matematički izraziti jednačinom:

$$R = \frac{U}{I}$$

Gdje je **R** otpor izražen u omima, **U** je napon izvora izražen u voltima, a **I** struja izražena u amperima. Na primjer: uz napon izvora od $12\,V$ i zahtijevanu struju od $24\,mA$ iz gornje jednačine proizlazi da vrijednost otpora mora biti $500\,\Omega$ ili $0,5\,k\Omega$.



Slika 5. Otpornik

Kondenzator je elektronički element koji ima sposobnost uskladištenja električnog naboja. Ta sposobnost naziva se električkim kapacitetom, a označava se mjernom jedinicom farad ($1F$). Zbog vrlo velikog električnog kapaciteta, u praksi se upotrebljava milijunti dio farada, a označava se s μF (mikro farad). U elektroničkom sklopu za učenje Morseovog kôda koristi se poliesterni kondenzator s oznakom mjerne jedinice nF (nano farad), što iznosi jedna tisućinka mikro farada. Veličina kapaciteta poliesternog kondenzatora, označenog s C1, određuje frekvenciju tonskog signala, na način da će veći kapacitet dati nižu frekvenciju, a manji kapacitet višu frekvenciju. Elektrolitski kondenzatori imaju znatno veći kapacitet od poliesternih i keramičkih, a u elektroničkom sklopu za učenje Morseovog kôda koriste se za razdvajanje izmjeničnog i istosmjernog napona (kondenzator ne propušta istosmjernu struju) i za filtriranje napona napajanja.



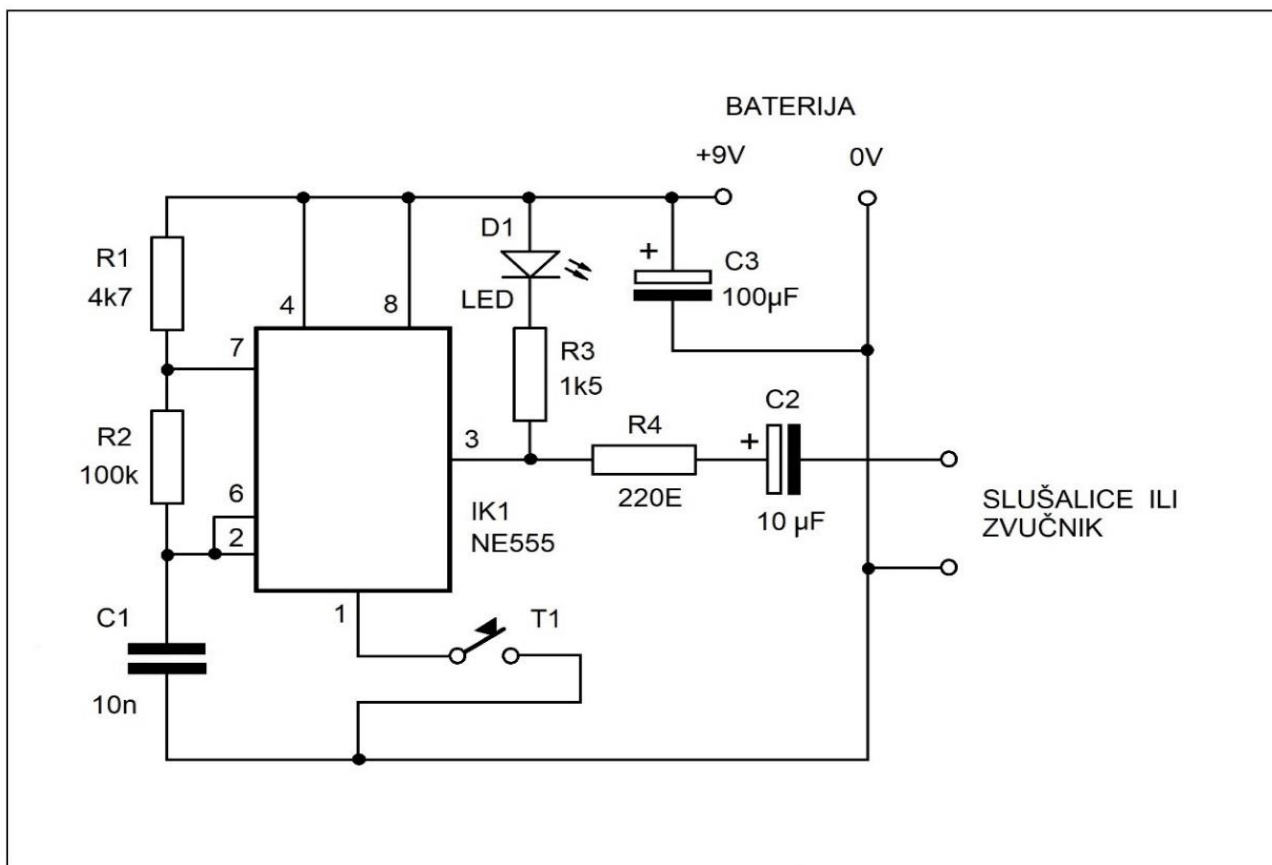
a)



b)

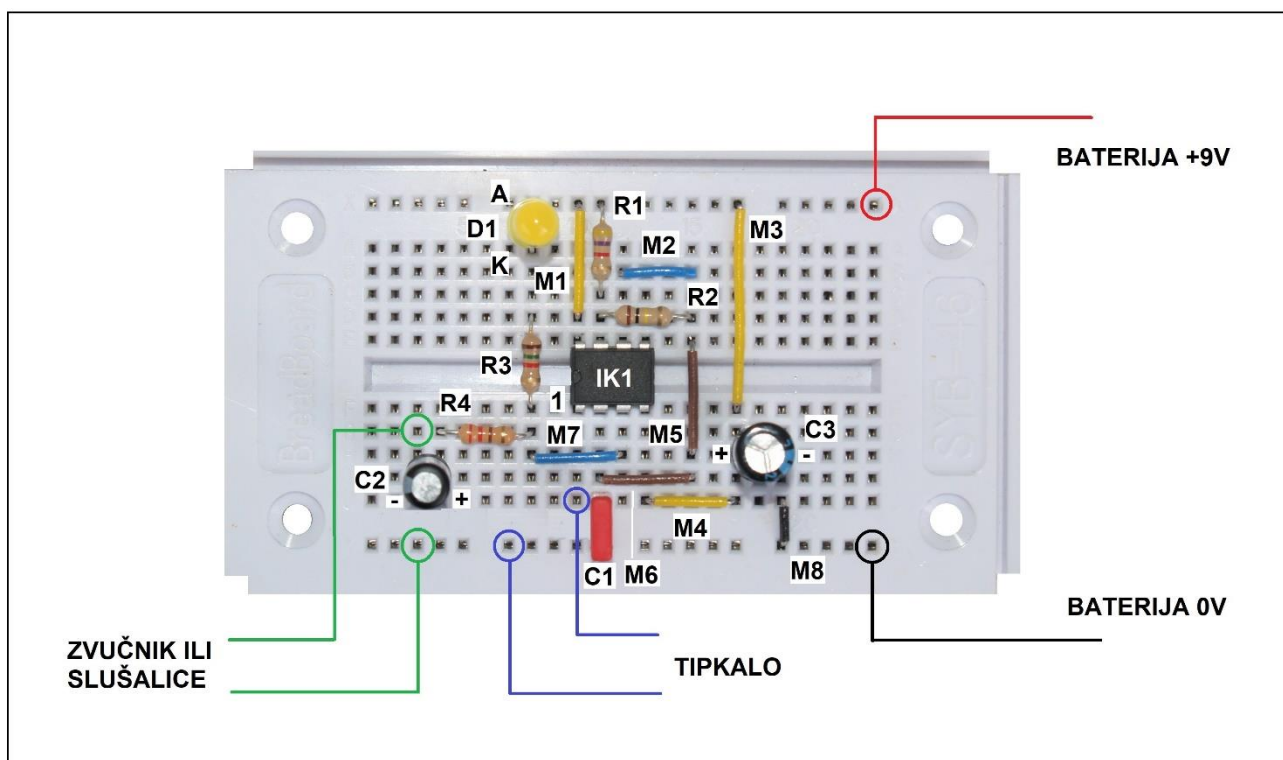
Slika 6. Kondenzator a) poliesterni b) elektrolitski

Električna shema:



Slika 7. Električna shema sklopa za učenje Morseovog kôda

Montažna shema:



Slika 8. Montažna shema sklopa za učenje Morseovog koda

Upute za izradu:

RADNA OPERACIJA	RADNI POSTUPAK	PRIBOR I ALAT	UPUTA ZA RAD
1. Spajanje	Ubadanje integriranog kruga IK1	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje.	Integrirani krug namjesti iznad rupica eksperimentalne pločice na ubadanje kako je vidljivo na slici 8. Pažnja! Pazi na orijentaciju integriranog kruga.
2. Spajanje	Ubadanje otpornika R1.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje i pinceta.	Otpornik R1 namjesti iznad rupica eksperimentalne pločice na ubadanje kako je vidljivo na slici 8. Otpornik na sebi ima prstene žute, ljubičaste, crvene i zlatne boje.
3. Spajanje	Ubadanje otpornika R2.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje i pinceta.	Otpornik R2 namjesti iznad rupica eksperimentalne pločice na ubadanje kako je vidljivo na slici 8. Otpornik na sebi ima prstene smeđe, crne, žute i zlatne boje.
4. Spajanje	Ubadanje otpornika R3.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje i pinceta.	Otpornik R3 namjesti iznad rupica eksperimentalne pločice na ubadanje kako je vidljivo na slici 8. Otpornik na sebi ima prstene smeđe, zelene, crvene i zlatne boje.
5. Spajanje	Ubadanje otpornika R4.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje i pinceta.	Otpornik R4 namjesti iznad rupica eksperimentalne pločice na ubadanje kako je vidljivo na slici 8. Otpornik na sebi ima prstene crvene, crvene, smeđe i zlatne boje.
6. Spajanje	Guljenje izolacije i ubadanje prenosnice M1.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje, sjekača kliješta, pinceta, ravnalo i nožić.	Odsijeci jedan vodič na dužinu od 25 mm. Krajevima vodiča oguli izolaciju, a potom vodič svini i ubodi u pločicu kao na shemi slike 8.
7. Spajanje	Guljenje izolacije i ubadanje prenosnice M2.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje, sjekača kliješta, pinceta, ravnalo i nožić.	Odsijeci jedan vodič na dužinu od 20 mm. Krajevima vodiča oguli izolaciju, a potom vodič svini i ubodi u pločicu kao na shemi slike 8.
8. Spajanje	Guljenje izolacije i ubadanje prenosnice M3.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje, sjekača kliješta, pinceta, ravnalo i nožić.	Odsijeci jedan vodič na dužinu od 36 mm. Krajevima vodiča oguli izolaciju, a potom vodič svini i ubodi u pločicu kao na shemi slike 8.
9. Spajanje	Guljenje izolacije i ubadanje prenosnice M4.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje, sjekača kliješta, pinceta, ravnalo i nožić.	Odsijeci jedan vodič na dužinu od 22 mm. Krajevima vodiča oguli izolaciju, a potom vodič svini i ubodi u pločicu kao na shemi slike 8.
10. Spajanje	Guljenje izolacije i ubadanje prenosnice M5.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje, sjekača kliješta, pinceta, ravnalo i nožić.	Odsijeci jedan vodič na dužinu od 26 mm. Krajevima vodiča oguli izolaciju, a potom vodič svini i ubodi u pločicu kao na shemi slike 8.
11. Spajanje	Guljenje izolacije i ubadanje prenosnice M6.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje, sjekača kliješta, pinceta, ravnalo i nožić.	Odsijeci jedan vodič na dužinu od 23 mm. Krajevima vodiča oguli izolaciju, a potom vodič svini i ubodi u pločicu kao na shemi slike 8.
12. Spajanje	Guljenje izolacije i ubadanje prenosnice M7.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje, sjekača kliješta, pinceta, ravnalo i nožić.	Odsijeci jedan vodič na dužinu od 23 mm. Krajevima vodiča oguli izolaciju, a potom vodič svini i ubodi u pločicu kao na shemi slike 8.
13. Spajanje	Guljenje izolacije i ubadanje prenosnice M8.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje, sjekača kliješta, pinceta, ravnalo i nožić.	Odsijeci jedan vodič na dužinu od 18 mm. Krajevima vodiča oguli izolaciju, a potom vodič svini i ubodi u pločicu kao na shemi slike 8.
14. Spajanje	Ubadanje poliesternog kondenzatora C1.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje i pinceta.	Poliesterni kondenzator C1 namjesti iznad rupica eksperimentalne pločice na ubadanje kako je vidljivo na slici 8.

15. Spajanje	Ubadanje elektrolitskog kondenzatora C2.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje i pinceta.	Elektrolitski kondenzator C2 namjesti iznad rupica eksperimentalne pločice na ubadanje kako je vidljivo na slici 8. Pažnja! Kondenzator je polariziran! Pazi na oznaku "-" na njemu.
16. Spajanje	Ubadanje elektrolitskog kondenzatora C3.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje i pinceta.	Elektrolitski kondenzator C3 namjesti iznad rupica eksperimentalne pločice na ubadanje kako je vidljivo na slici 8. Pažnja! Kondenzator je polariziran! Pazi na oznaku "-" na njemu.
17. Spajanje	Ubadanje svjetleće diode (LED)	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje, sjekača kliješta i pinceta.	Svjetleću diodu namjesti iznad rupica eksperimentalne pločice na ubadanje kako je vidljivo na slici 8. Pažnja! Svjetleća dioda je polarizirana, treba paziti na anodu (A) i katodu (K).
18. Spajanje	Ubadanje kontakta za bateriju	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje i pinceta.	Ubodi vodiče kontakta za bateriju u rupice prema montažnoj shemi sa slike 8. Pažnja! Vodi računa o polaritetu. Crveni vodič je + pol, a crni vodič – pol.
19. Spajanje	Spajanje tipke ili tipkala za Morseov kôd koje ćeš dobiti od člana povjerenstva.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje i pinceta.	Ubodi vodiče tipke u rupice prema montažnoj shemi sa slike 8.
20. Spajanje	Spajanje utičnice za slušalice koju ćeš dobiti od člana povjerenstva.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje i pinceta.	Ubodi vodiče utičnice za slušalice u rupice prema montažnoj shemi sa slike 8.
21. Spajanje	Spajanje slušalice ili zvučnika koje ćeš dobiti od člana povjerenstva.	Kompletan sklop.	Priključi slušalice ili zvučnik u utičnicu.
22. Spajanje	Spajanje baterije.	Kompletan sklop.	Na bateriju 9V utisni kontakt baterije.
23. Ispitivanje rada	Pritiskivanje tipke ili tipkala za Morseov kôd.	Kompletan sklop sa svim priključcima	Ako je sve kako valja, pritiskom na tipku ili tipkalo za Morseov kôd iz zvučnika ili slušalice čut će se ton frekvencije oko 800 Hz, a svjetleća dioda (LED) će se svijetliti.
24. Pokus	Pritiskivanje tipke ili tipkala za Morseov kôd.	Kompletan sklop sa svim priključcima	Pritiskom na tipku ili tipkalo pokušaj Morseovim kôdom otipkati svoje ime. Točnost tipkanja neće se ocjenjivati, PROBAJ!

Prostor za pripremu obrane rada:

Lozinka učenice/učenika:	Datum:	Broj ostvarenih bodova:
		_____ 15